Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Básicas Agronomicas

(Programa del año 2023)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 04/04/2023 12:08:54)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología General y Agrícola	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/12	2023	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CAMIOLO, FLORENCIA AGUSTINA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
GIURNO, ADRIAN MARCELO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
2 Hs	1 Hs	1 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
13/03/2023	17/06/2023	14	70

IV - Fundamentación

La microbiología es una disciplina de las ciencias biológicas basada en el estudio de los microorganismos, Bacterias, Archeas, Hongos, Protozoos, Virus y Priones. El campo de estudio de la Microbiología es muy amplio y posee varias áreas de aplicación, entre las que se destaca la Microbiología agrícola. Desde un enfoque agronómico de la microbiología se estudiará la diversidad microbiológica presentes en los agroecosistemas y las diferentes relaciones que se establecen entre los microorganismos y con el medio ambiente. Se puede estudiar a los microorganismos en diferentes dimensiones: la primera responde al estudio del microorganismo visto en términos individuales; la segunda estudia a ese microorganismo y sus relaciones en el interior del sistema natural y la tercera dimensión comprende la intervención del hombre en el sistema natural, para su provecho y supervivencia. La microbiología para la formación del Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis, constituye una asignatura básica del tercer año (Resolución plan de estudios vigente C.D. Nº:025/12). Por un lado aborda conocimientos generales de la biología celular y molecular, la química y la física para estudiar estructura, fisiología, metabolismo, crecimiento celular, cultivo, genética, y taxonomía microbiana. Por otro lado, el estudio de la microbiología facilita el posterior desempeño del alumno en asignaturas del ciclo superior, permitiendo por ejemplo tener los fundamentos para conocer la importancia de los microorganismos benéficos, controlar patógenos e implementar los avances de la biotecnología en sistemas agroproductivos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El programa de microbiología general y agrícola está orientado para que el estudiante de Ing. agronómica adquiera conocimientos básicos sobre estructura, taxonomía y metabolismo microbiano para que pueda relacionar los conceptos en espacios curriculares superiores y en el desempeño de su profesión. Por otro lado, la asignatura está planteada para que el estudiante pueda identificar diferentes procesos microbianos y sepa reconocer su importancia en los ecosistemas agrarios para la preservación de la biodiversidad y para fines productivos. De esta manera tras haber aprobado la microbiología general y agrícola el estudiante tendrá incorporado destrezas y habilidades básicas de las principales técnicas microbiológicas.

Resultados de aprendizaje

Describir las principales características morfológicas y metabólicas de los diferentes microorganismos, para poder reconocer las diferentes funciones que llevan a cabo en la naturaleza y específicamente en ecosistemas agropecuarios y agroindustriales.

Reconocer los equipamientos que caracterizan un laboratorio de microbiología y comprender los principios básicos para manipularlos de acuerdo a la normativa de bioseguridad que aplique en cada caso para no sufrir ningún tipo de infección o contaminación durante la práctica.

Reconocer los principales factores que afectan el crecimiento de los microorganismos y las técnicas de microbiología básica para identificar las metodologías de cultivo en laboratorio.

Reconocer los principales procesos microbianos vinculados a la producción agropecuaria que permitan sentar las bases teóricas a profundizar en asignaturas aplicadas.

VI - Contenidos

Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL MUNDO MICROBIANO

Breve Reseña histórica de la Microbiología. Características de los organismos vivos: celulares -unicelulares y pluricelulares- y no celulares. Estructura anatómica célula procariota y eucariota. Concepto de microorganismo. Concepto de población, comunidad y hábitat microbiano. Características generales de los grandes grupos de microorganismos: Bacterias, Arqueas, Hongos, Protozoos y Algas. Entidades biológicas: Virus y Priones. Concepto de taxonomía: caracterización, identificación y nomenclatura. Posición sistemática de los microorganismos. Principales categorías taxonómicas utilizadas. Nomenclatura binomial. Caracteres utilizados en clasificación taxonómica. Pruebas metabólicas. Interpretación de árboles filogenético.

Unidad 2: CONCEPTOS BÁSICOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Bioseguridad. Niveles de Riesgo de los Microorganismos. Microscopía: conceptos generales y tipos de microscopios. Antimicrobianos. Desinfección. Esterilización: concepto y formas de esterilización.

Unidad 3: METABOLISMO MICROBIANO

Nutrición microbiana. Concepto de metabolismo. Almacenamiento de energía en microorganismos. Clasificación metabólica de los microorganismos. Microorganismos aerobios y anaerobios. Características de la fotosíntesis en procariotas. Fermentaciones. Mecanismos de reproducción microbiana. Tiempo de generación. Crecimiento poblacional. Representación gráfica de las fases del crecimiento. Características del cultivo discontinuo y continuo. Influencia de factores ambientales sobre los microorganismos: disponibilidad de nutrientes, efecto de Temperatura, pH, radiaciones, etc. Genética microbiana. Tipos de material genético en los microorganismos. Características del cromosoma bacteriano. Plásmidos. Mecanismos de variación genotípica. Transferencia de genes entre bacterias: Transformación, Conjugación y Transducción.

Unidad 4: MANEJO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO

Definición y tipos de medios de cultivo. Técnicas de Siembra y Aislamiento. Fundamento de las Pruebas metabólicas. Observación de microorganismos; Examen directo y con coloración. Coloración de Gram. Coloraciones especiales de diversas estructuras celulares. Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y recuento de células

viables.

Unidad 5: ECOLOGÍA MICROBIANA DEL SUELO
Concepto de Ecología microbiana. Importancia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Importancia de la microbiota del suelo para la producción agropecuaria. Ecología microbiana del suelo: poblaciones microbianas del suelo, distribución, función y factores ambientales que regulan cada grupo. Degradación de materia orgánica en suelo. Compost.

Unidad 6: INTERACCIONES MICROORGANISMO-VEGETAL
Disponibilidad de nutrientes para las plantas: fosforo, nitrógeno y azufre. Formas de nitrógeno presentes en el suelo. Procesos de: Nitrificación, Desnitrificación, Amonificación. Fijación biológica de Nitrógeno: mecanismo de acción de la enzima nitrogenasa. Microorganismos fijadores de nitrógeno. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Simbiosis Frankia- especies arbóreas. Interacción hongo-plantas (Micorrizas). Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal. Producción y Control de Bioinoculantes.

Unidad 7: INTERACCIONES MICROORGANISMO-ANIMAL
Simbiosis del rumen. Hongos entomopatógenos. Microorganismos patógenos de animales.

UNIDAD 8: LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS Y LA INDUSTRIA
Fermentación láctica y alcohólica. Fermentaciones específicas de la leche. Ensilados. Vinificación y elaboración de cerveza. Aplicaciones industriales de los microorganismos. Microorganismos patógenos, alterantes y benéficos. Microbiología de agua y leche. Parasitosis alimentarias.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos están ligados a los contenidos teóricos, por lo tanto en los hechos los trabajos prácticos en este espacio curricular son herramientas utilizadas por el equipo docente para estructurar los diferentes encuentros de manera tal que el estudiante tenga registro ordenado de los temas que han sido abordados.
Generalmente cada trabajo práctico (independientemente de la metodología utilizada) pretende ser orientadora de estudio, ya que difícilmente exista para el estudiante un solo libro de microbiología que permita encontrar respuestas a todos los temas propuestos en este programa. Por tal motivo, las guías de trabajo práctico constituyen una herramienta para que el estudiante pueda organizar, sintetizar y reflexionar sobre los contenidos.
Para el desarrollo de los trabajos prácticos de aula se utilizan diferentes metodologías de enseñanza:
(a) Aprendizaje basado en problemas: la microbiología para este tipo de metodología nos ofrece una amplia gama de opciones y situaciones de casos reales posibles de ser utilizados como disparadores en diferentes ejes temáticos.
(b) Clase invertida: se encuentran en la plataforma de Classroom una gran de selección de contenidos para cada eje temático que incluyen clases teóricas grabadas, tutoriales sobre técnicas específicas, selección de artículos científicos, capítulos de libros, orientadores sobre diferentes ejes temáticos a disposición.
(c)Aprendizaje colaborativo: en más de una ocasión se utiliza este recurso, por un lado en el aula para investigar sobre un tópico seleccionado y eventualmente exponer oral o de forma escrita en plataformas adecuadas para el trabajo colaborativo. Por otro lado este recurso es utilizado en el laboratorio, donde cada integrante aborda diferentes tareas específicas según sea el caso pero debe interaccionar con los demás integrantes de su equipo para abordar registros analizar resultados, conclusiones y eventuales informes de las actividades.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 1: Introducción a la microbiología (b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología (a-b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 4: Características de los diferentes grupos microbianos (b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: Metabolismo microbiano (a-b)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6: Crecimiento microbiano y recuento de microorganismos (a-b-c)
TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 7: Exposición microorganismos de importancia agronómica (b-c)

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO (a-b-c)

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Material de laboratorio de uso frecuente en microbiología general.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Esterilización y Desinfección.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones. Medios de cultivo.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 4: Aislamiento y cultivo de microorganismos. Observación del crecimiento en los cultivos de Microorganismos. Tinción de microorganismos
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 5: Columna de Winogradsky: una aproximación a la ecología microbiana de suelo.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 6: Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y recuento de células viables. Número más probable (NMP). Recuento en placa.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 7: Protocolo para aislamiento de hongos entomopatógenos.
TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO Nº 8: Elaboración de cerveza.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
La asignatura se realizará mediante la siguiente modalidad:
Desarrollo de clases teóricas-prácticas sincrónicas y asincrónicas si fuese necesario.
Desarrollo de clases prácticas de laboratorio
En cualquiera de los casos el equipo docente pretende que sea el estudiante quién se vuelva eje de las actividades para que mediante su interacción individual o grupal se afiance con los nuevos contenidos. La participación en las actividades está pensada de manera progresiva y se busca que el estudiante desarrolle un espíritu crítico para el manejo de los temas planteados.
La asignatura contempla que los estudiantes puedan cuestionar la modalidad y proponer alternativas para un mejor desarrollo de la cursada.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA
Se resolverán problemas prácticos de aula utilizando diferentes metodologías de enseñanza descriptas en el ítem VII y en concordancia con los temas propuestos en el programa. Sólo se exigirá la asistencia a aquellos prácticos cuyas actividades sean presenciales, para lo cual el alumno sabrá dicha situación con al menos 48 h de anticipación. El 100% de los trabajos prácticos deberá ser entregado en las plataformas virtuales y serán corregidos de manera individual solo aquellos que lo entreguen en tiempo y forma correcta, sino se pondrá a disposición un trabajo práctico con respuestas modelo.

TRABAJOS DE LABORATORIO
1.- El alumno concurrirá al laboratorio preparado para realizar el trabajo práctico.
Se evaluarán los conocimientos mediante un cuestionario previo.
2.- El trabajo práctico se realizará con la guía y supervisión del personal auxiliar.
3.- El alumno deberá cumplir con el 100 % de asistencia a las prácticas de laboratorio y recuperará aquellas en las cuales estuvo ausente para obtener la regularidad mediante la elaboración de un trabajo individual afín a la clase en la que estuvo ausente.
4. Los alumnos deberán entregar los informes respectivos a cada laboratorio.

PARCIALES
Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones. Consistirán en situaciones similares a las planteadas y trabajadas en los diferentes trabajos prácticos de aula y de laboratorio. Para acceder a rendir los parciales el alumno deberá entregar los trabajos prácticos de aula y/o informes de laboratorios vistos hasta el momento.
Además al finalizar la clase los alumnos tendrán que exponer sobre un tema integrador sobre microbiología aplicada a algún tema agropecuario, podrá ser en grupos de hasta 3 personas opcionalmente.

REGULARIZACIÓN
Se obtendrá la regularización de la materia con la aprobación de los parciales, obteniendo siete puntos o más en cada uno de

ellos.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN
Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral. Para ello el alumno preparará un tema de interés agropecuario donde se vea reflejado el rol y la importancia de algún grupo microbiano. Al finalizar la exposición el alumno responderá preguntas sobre dos bolillas previamente sorteadas.
El programa de examen coincide con el programa analítico

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso prevé régimen de aprobación sin examen final para lo cual el alumno deberá aprobar los exámenes parciales de primera instancia con más del 80 %, podrá recuperar sólo uno de ellos siempre y cuando el porcentaje haya sido al menos del 60 %. Además deberá presentar todos los trabajos prácticos de aula y de laboratorio que se hayan trabajado durante la cursada. El alumno para acceder finalmente a la promoción deberá exponer sobre un tema integrador que el equipo docente asignará oportunamente.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

IX - Bibliografía Básica

[1] BROCK, T.D.et al (2000) BIOQUIMICA DE LOS MICROORGANISMOS. Ed. Omeg. Libro impreso. Disponible en Biblioteca VM / Biblioteca SL / Disponible en el Área.
[2] TORTORA et al. (2007) INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA 9a EDICION Pearson Education, Disponible en el Área.
[3] FRIONI, LILLIAN. (2005) MICROBIOLOGÍA BÁSICA AMBIENTAL Y AGRÍCOLA. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Disponible en el Área.
[4] LEONOR CARRILLO. (2003). MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA. Universidad Nacional de Salta. Disponible en el Área.
[5] ATLAS Y BARTHA (2008) ECOLOGÍA MICROBIANA Y MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL, 1a. ed. Madrid : Pearson Educación, Disponible en Biblioteca VM
[6] DORIS ELIZABETH ZÚÑIGA DÁVILA (2012) MANUAL DE MICROBIOLOGIA AGRICOLA RHIZOBIUM, PGPRS, INDICADORES DE FERTILIDAD E INOCUIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Disponible en el Área.

X - Bibliografia Complementaria

[1] CHURCH (1993) EL RUMIANTE: FISIOLOGÍA DIGESTIVA Y NUTRICIÓN Zaragoza: Acribia. Disponible en Biblioteca Vm
[2] LECOUNA (2004) BIOINSUMOS: UNA CONTRIBUCIÓN A LA AGRICULTURA SUSTENTABLE 1a. ed. / Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA : Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA). Castelar (Buenos Aires) Disponible en Biblioteca Vm
[3] JAY et al. (2009) MICROBIOLOGÍA MODERNA DE LOS ALIMENTOS, 5a. ed. / Zaragoza : Acribia, Disponible en Biblioteca Vm/ Disponible en el área.

XI - Resumen de Objetivos

Que el estudiante adquiera conocimientos básicos sobre estructura, taxonomía y bioquímica microbiana. .Que el estudiante pueda identificar diferentes procesos microbianos y sepa reconocer su importancia en los ecosistemas agrarios. Lograr que el estudiante adquiera destrezas y habilidades básicas que le permitan conocer y utilizar las principales técnicas microbiológicas.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL MUNDO MICROBIANO
Unidad 2: CONCEPTOS BÁSICOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
Unidad 3: METABOLISMO MICROBIANO

Unidad 4: MANEJO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO
Unidad 5: ECOLOGÍA MICROBIANA DEL SUELO
Unidad 6: INTERACCIONES MICROORGANISMO-VEGETAL
Unidad 7: INTERACCIONES MICROORGANISMO-ANIMAL
UNIDAD 8: LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS Y LA INDUSTRIA

XIII - Imprevistos

Están previstos cambios sujetos a las condiciones epidemiológicas a raíz de la pandemia COVID-19, paros docentes, y cualquier situación que pudiera presentarse. En el caso de presentarse cualquier inconveniente la asignatura tiene previsto la realización de clases virtuales o modalidad de dictado asincrónica.

XIV - Otros

Resultados de aprendizaje

RA1: Describir las principales características morfológicas y metabólicas de los diferentes microorganismos, para poder reconocer las diferentes funciones que llevan a cabo en la naturaleza y específicamente en ecosistemas agropecuarios y agroindustriales.
Aprendizajes previos RA1:
-Morfología: Conocer los diferentes niveles de complejidad celular de los organismos. Diferenciar y caracterizar celularmente organismos procariotas y eucariotas.
-Introducción a la agronomía: Brindar conocimientos generales sobre los sistemas de producción agropecuaria y sus componentes.

RA2 : Reconocer los equipamientos que caracterizan un laboratorio de microbiología y comprender los principios básicos para manipularlos de acuerdo a la normativa de bioseguridad que aplique en cada caso para no sufrir ningún tipo de infección o contaminación durante la práctica.
Aprendizajes previos RA2:
-Química General e Inorgánica, química orgánica, química biológica y química agrícola. Reconocer las principales normas de seguridad básicas de laboratorio. Desarrollar habilidades para el manejo experimental en el laboratorio.

RA3: Reconocer los principales factores que afectan el crecimiento de los microorganismos y las técnicas de microbiología básica para identificar las metodologías de cultivo en laboratorio.
Aprendizajes previos RA3: Química general aplicada, química orgánica: Reconocer moléculas inorgánicas y orgánicas. Preparar soluciones y manejar diferentes expresiones de la concentración.

RA4 Reconocer los principales procesos microbianos vinculados a la producción agropecuaria y agroindustrial que permitan sentar las bases teóricas a profundizar en asignaturas aplicadas.
Aprendizajes previos RA4:
-Introducción a la agronomía: Brindar conocimientos generales sobre los sistemas de producción agropecuaria y sus componentes.
-Fisiología vegetal y Química agrícola: Reconocer los conceptos básicos sobre los ciclos biogeoquímicos de N P y S.
-Fisiología vegetal: Comprender los mecanismos involucrados en la relación agua-suelo-planta.
-Fisiología vegetal y Química biológica: Conocer los procesos de fermentación, respiración y fotosíntesis.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.
Cantidad de horas Totales:: 70 horas
Cantidad de horas de Teóricas: 14 horas
Cantidad de horas de Teórico- Prácticas: 28 horas
Cantidad de horas de Práctico Aula: 14 horas (Resolución de prácticos en carpeta)
Cantidad de horas de Prácticas de Laboratorio: 14 horas

Aportes del curso al perfil de egreso:
-Competencias de egreso asociadas al perfil profesional

P01. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios. Nivel Básico
P03. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). Nivel Básico
P04. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas. Nivel Básico
P11. Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario. Nivel Básico
P12. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos. Nivel Básico
P13. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. Nivel Básico
ARC2. Conducir e interpretar investigaciones y experimentaciones, difundir y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos obtenidos. Nivel Básico
ARC5. Identificar problemas y proponer soluciones en su área de competencia. Nivel Básico
A01. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación. Nivel Básico
A02. Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria. Epidemiología. Mecanismos de defensa. Nivel Básico
A03. Plagas animales de importancia en la producción agropecuaria. Especies benéficas y perjudiciales. Interacción fitófago-planta. Nivel Básico
A08. Anatomía y Fisiología de las principales especies de interés agropecuario. Nutrición y alimentación. Nivel Básico
A10. Microbiología agrícola. Nivel Aplicado

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	